

PCT/JP99/05003

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

NOV 26 1999

WIPO

PCT

08.10.99

EKV

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1998年11月25日

出 願 番 号

Application Number:

平成10年特許願第334499号

出 願 人

Applicant(s):

イビデン株式会社

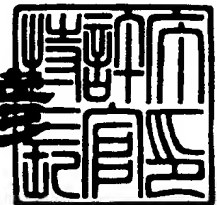
PRIORITY  
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1999年11月12日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

近藤 隆彦



出証番号 出証特平11-3078033

【書類名】 特許願

【整理番号】 111080

【提出日】 平成10年11月25日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05K 1/34

【発明の名称】 多層ビルドアップ配線板

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 岐阜県揖斐郡揖斐川町北方 1-1 イビデン株式会社北工場内

【氏名】 広瀬 直宏

【特許出願人】

【識別番号】 000000158

【住所又は居所】 岐阜県大垣市神田町 2丁目 1番地

【氏名又は名称】 イビデン株式会社

【代表者】 遠藤 優

【代理人】

【識別番号】 100095795

【住所又は居所】 名古屋市中区上前津 2丁目 1番 27号 堀井ビル 3階

【弁理士】

【氏名又は名称】 田下 明人

【代理人】

【識別番号】 100098567

【住所又は居所】 名古屋市中区上前津 2丁目 1番 27号 堀井ビル 3階

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 壯祐

【先の出願に基づく優先権主張】

【出願番号】 平成10年特許願第288925号

【出願日】 平成10年 9月24日

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 054874

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9401314

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 多層ビルドアップ配線板

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 層間樹脂絶縁層と導体層とが交互に積層され、各導体層間がバイアホールにて接続されたビルドアップ配線層が、コア基板の両面に形成されてなる多層ビルドアップ配線板において、

前記コア基板に形成されたスルーホールの直上に下層のバイアホールが配設され、

その下層のバイアホールの直上に上層のバイアホールが配設されていることを特徴とする多層ビルドアップ配線板。

【請求項 2】 層間樹脂絶縁層と導体層とが交互に積層され、各導体層間がバイアホールにて接続されたビルドアップ配線層が、コア基板の両面に形成されてなる多層ビルドアップ配線板において、

前記コア基板に形成されたスルーホールには、充填剤が充填されるとともに該充填剤のスルーホールからの露出面を覆う導体層が形成されてなり、

その導体層には下層のバイアホールが配設され、

その下層のバイアホールの直上に上層のバイアホールが配設されていることを特徴とする多層ビルドアップ配線板。

【請求項 3】 層間樹脂絶縁層と導体層とが交互に積層され、各導体層間がバイアホールにて接続されたビルドアップ配線層が、コア基板の両面に形成されてなる多層ビルドアップ配線板において、

前記コア基板に形成されたスルーホールの通孔を塞ぐように下層のバイアホールが形成され、

その下層のバイアホールの直上に上層のバイアホールが配設されていることを特徴とする多層ビルドアップ配線板。

【請求項 4】 前記スルーホールの直上にバンプが形成されていることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 に記載の多層ビルドアップ配線板。

【請求項 5】 前記下層のバイアホールが金属で充填された構造であること

を特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 に記載の多層ビルドアップ配線板。

【請求項 6】 前記下層のバイアホールの凹部に導電性ペーストが充填されていることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 に記載の多層ビルドアップ配線板。

【請求項 7】 前記下層のバイアホールの凹部に樹脂が充填されていることを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 に記載の多層ビルドアップ配線板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、多層ビルドアップ配線板に関し、とくに、層間樹脂絶縁層と導体層とが交互に積層され、各導体層間がバイアホールにて接続されたビルドアップ配線層が、コア基板の両面に形成されてなる多層ビルドアップ配線板に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

図 13 (A) に示すように IC チップ 290 を載置するためのパッケージ基板を構成する多層ビルドアップ配線板 210 は、スルーホール 236 を形成したコア基板 230 に、層間樹脂絶縁層 250、350 と導体層 258、358 とを交互にビルドアップし、上面に IC チップ 290 への接続用バンブ 276U を配設し、下面側にマザーボードに接続するためのバンブ 276D を配設することにより形成されている。そして、上下の導体層間の接続は、バイアホール 260、360 を形成することにより行い、コア基板 230 の IC チップ 290 側のバイアホール 260 とマザーボード側のバイアホール 260 とは、スルーホール 236 を介して接続が取られている。

【0003】

ここで、スルーホール 236 とバイアホール 260 との接続は、スルーホールの平面図を示す図 13 (B) のように、スルーホール 236 のランド 236a の上層へのバイアホール接続用の内層パッド 236b を付加し、該内層パッド 236b にバイアホール 260 を接続させていた。また、バイアホール 260 とバイ

アホール 360 との接続は、バイアホール 260 の平面図を示す図 13 (C) のように、バイアホール 260 に導体回路 258 を介してパッド 275 を接続し、該パッド 275 にバイアホール 360 を接続していた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、従来技術の構成では、スルーホール 236 とバイアホール 260 との接続を、上述したように内層パッド 236b を介して接続し、更に、バイアホール 260 とバイアホール 360 とを導体回路 258 を介して接続しているため、図 13 (A) 中に示すように多層ビルドアップ配線板内の配線長が階段状に引き回されて長くなり、信号の伝送速度が遅くなって、ICチップの高速化の要求に応えることが困難であった。

【0005】

本発明は、上述した課題を解決するためになされたものであり、その目的とするところは、内部の配線長を短縮できる多層ビルドアップ配線板を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上述した課題を解決すべく、請求項 1 は、層間樹脂絶縁層と導体層とが交互に積層され、各導体層間がバイアホールにて接続されたビルドアップ配線層が、コア基板の両面に形成されてなる多層ビルドアップ配線板において、

前記コア基板に形成されたスルーホールの直上に下層のバイアホールが配設され、

その下層のバイアホールの直上に上層のバイアホールが配設されていることを技術的特徴とする。

【0007】

また、請求項 2 は、層間樹脂絶縁層と導体層とが交互に積層され、各導体層間がバイアホールにて接続されたビルドアップ配線層が、コア基板の両面に形成されてなる多層ビルドアップ配線板において、

前記コア基板に形成されたスルーホールには、充填剤が充填されるとともに該

充填剤のスルーホールからの露出面を覆う導体層が形成されてなり、  
その導体層には下層のバイアホールが配設され、  
その下層のバイアホールの直上に上層のバイアホールが配設されていることを  
技術的特徴とする。

【0008】

また、請求項3は、層間樹脂絶縁層と導体層とが交互に積層され、各導体層間  
がバイアホールにて接続されたビルドアップ配線層が、コア基板の両面に形成さ  
れてなる多層ビルドアップ配線板において、

前記コア基板に形成されたスルーホールの通孔を塞ぐように下層のバイアホー  
ルが配設され、

その下層のバイアホールの直上に上層のバイアホールが配設されていることを  
技術的特徴とする。

【0009】

更に、請求項4では、請求項1～3において、スルーホールの直上にバンプが  
形成されていることを技術的特徴とする。

【0010】

請求項1の多層ビルドアップ配線板は、スルーホールの直上に下層のバイアホ  
ールを配設し、該下層のバイアホールの直上に上層のバイアホールを配設するた  
め、スルーホールと下層バイアホールと上層バイアホールとが直線状になって配  
線長が短縮し、信号の伝送速度を高めることが可能となる。

【0011】

請求項2の多層ビルドアップ配線板では、コア基板に設けたスルーホールに充  
填剤が充填され、さらに、この充填剤のスルーホールからの露出面を覆う導体層  
が形成され、この導体層にバイアホールを接続させることで、ビルドアップ配線  
層とスルーホールの接続を行う構造とした点に特徴がある。即ち、スルーホール  
直上の領域を内層パッドとして機能せしめることで、スルーホールの直上に下層  
のバイアホールを配設できるようしている。そして、該下層のバイアホールの直  
上に上層のバイアホールを配設するため、スルーホールと下層バイアホールと上  
層バイアホールとが直線状になり、配線長が短縮し、信号の伝送速度を高めるこ

とが可能となる。

【0012】

請求項3の多層ビルドアップ配線板では、コア基板に形成されたスルーホールの通孔を塞ぐように下層のバイアホールを配設することで、スルーホールのランドとバイアホールとの接続を取る。そして、該下層のバイアホールの直上に上層のバイアホールを配設するため、スルーホールと下層バイアホールと上層バイアホールとが直線状になり、配線長が短縮し、信号の伝送速度を高めることが可能となる。

【0013】

請求項4では、スルーホールの直上に下層のバイアホールを配設し、該下層のバイアホールの直上に上層のバイアホールを配設し、スルーホールの直上にバンブを配置するため、スルーホールー下層バイアホールー上層バイアホールーバンブが直線状になって配線長が短縮し、信号の伝送速度を高めることが可能となる。

【0014】

本発明では、上記層間樹脂絶縁層として無電解めっき用接着剤を用いることが望ましい。この無電解めっき用接着剤は、硬化処理された酸あるいは酸化剤に可溶性の耐熱性樹脂粒子が、酸あるいは酸化剤に難溶性の未硬化の耐熱性樹脂中に分散されてなるものが最適である。

酸、酸化剤で処理することにより、耐熱性樹脂粒子が溶解除去されて、表面に蛸つば状のアンカーからなる粗化面を形成できる。

【0015】

上記無電解めっき用接着剤において、特に硬化処理された前記耐熱性樹脂粒子としては、①平均粒径が $10\mu\text{m}$ 以下の耐熱性樹脂粉末、②平均粒径が $2\mu\text{m}$ 以下の耐熱性樹脂粉末を凝集させた凝集粒子、③平均粒径が $2\sim 10\mu\text{m}$ の耐熱性粉末樹脂粉末と平均粒径が $2\mu\text{m}$ 以下の耐熱性樹脂粉末との混合物、④平均粒径が $2\sim 10\mu\text{m}$ の耐熱性樹脂粉末の表面に平均粒径が $2\mu\text{m}$ 以下の耐熱性樹脂粉末または無機粉末のいずれか少なくとも1種を付着させてなる疑似粒子、⑤平均粒径が $0.1\sim 0.8\mu\text{m}$ の耐熱性粉末樹脂粉末と平均粒径が $0.8\mu\text{m}$ を越え、 $2\mu$



m未満の耐熱性樹脂粉末との混合物、⑥平均粒径が $0.1 \sim 1.0 \mu\text{m}$ の耐熱性粉末樹脂粉末を用いることが望ましい。これらは、より複雑なアンカーを形成できるからである。

【0016】

粗化面の深さは、 $R_{\text{max}} = 0.01 \sim 20 \mu\text{m}$ がよい。密着性を確保するためである。特にセミアディティブ法では、 $0.1 \sim 5 \mu\text{m}$ がよい。密着性を確保しつつ、無電解めっき膜を除去できるからである。

【0017】

前記酸あるいは酸化剤に難溶性の耐熱性樹脂としては、「熱硬化性樹脂および熱可塑性樹脂からなる樹脂複合体」又は「感光性樹脂および熱可塑性樹脂からなる樹脂複合体」からなることが望ましい。前者については耐熱性が高く、後者についてはパイアホール用の開口をフォトリソグラフィーにより形成できるからである。

【0018】

前記熱硬化性樹脂としては、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂などを使用できる。また、感光化する場合は、メタクリル酸やアクリル酸などと熱硬化基をアクリル化反応させる。特にエポキシ樹脂のアクリレートが最適である。

エポキシ樹脂としては、フェノールノボラック型、クレゾールノボラック型、などのノボラック型エポキシ樹脂、ジシクロペンタジエン変成した脂環式エポキシ樹脂などを使用することができる。

【0019】

熱可塑性樹脂としては、ポリエーテルスルホン(PES)、ポリスルホン(PSF)、ポリフェニレンスルホン(PPS)、ポリフェニレンサルファイド(PPEs)、ポリフェニルエーテル(PPE)、ポリエーテルイミド(PI)などを使用できる。

熱硬化性樹脂(感光性樹脂)と熱可塑性樹脂の混合割合は、熱硬化性樹脂(感光性樹脂)/熱可塑性樹脂 =  $95/5 \sim 50/50$ がよい。耐熱性を損なうことなく、高い靱性値を確保できるからである。

【0020】

前記耐熱性樹脂粒子の混合重量比は、耐熱性樹脂マトリックスの固形分に対して5～50重量%、望ましくは10～40重量%がよい。

耐熱性樹脂粒子は、アミノ樹脂（メラミン樹脂、尿素樹脂、グアナミン樹脂）、エポキシ樹脂などがよい。

なお、接着剤は、組成の異なる2層により構成してもよい。

【0021】

なお、多層ビルドアップ配線板の表面に付加するソルダーレジスト層としては、種々の樹脂を使用でき、例えば、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールA型エポキシ樹脂のアクリレート、ノボラック型エポキシ樹脂、ノボラック型エポキシ樹脂のアクリレートをアミン系硬化剤やイミダゾール硬化剤などで硬化させた樹脂を使用できる。

【0022】

一方、このようなソルダーレジスト層は、剛直骨格を持つ樹脂で構成されるので剥離が生じることがある。このため、補強層を設けることでソルダーレジスト層の剥離を防止することもできる。

【0023】

ここで、上記ノボラック型エポキシ樹脂のアクリレートとしては、フェノールノボラックやクレゾールノボラックのグリシジルエーテルを、アクリル酸やメタクリル酸などと反応させたエポキシ樹脂などを用いることができる。

【0024】

上記イミダゾール硬化剤は、25℃で液状であることが望ましい。液状であれば均一混合できるからである。

このような液状イミダゾール硬化剤としては、1-ベンジル-2-メチルイミダゾール（品名：1B2MZ）、1-シアノエチル-2-エチル-4-メチルイミダゾール（品名：2E4MZ-CN）、4-メチル-2-エチルイミダゾール（品名：2E4MZ）を用いることができる。

【0025】

このイミダゾール硬化剤の添加量は、上記ソルダーレジスト組成物の総固形分

に対して1～10重量%とすることが望ましい。この理由は、添加量がこの範囲内にあれば均一混合がしやすいからである。

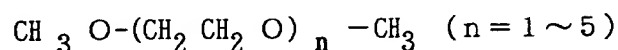
## 【0026】

上記ソルダーレジストの硬化前組成物は、溶媒としてグリコールエーテル系の溶剤を使用することが望ましい。

このような組成物を用いたソルダーレジスト層は、遊離酸が発生せず、銅パッド表面を酸化させない。また、人体に対する有害性も少ない。

## 【0027】

このようなグリコールエーテル系溶媒としては、下記構造式のもの、特に望ましくは、ジエチレングリコールジメチルエーテル（DMDG）およびトリエレングリコールジメチルエーテル（DMTG）から選ばれるいずれか少なくとも1種を用いる。これらの溶剤は、30～50℃程度の加温により反応開始剤であるベンゾフェノンやミヒラーケトンを完全に溶解させることができるからである。



このグリコールエーテル系の溶媒は、ソルダーレジスト組成物の全重量に対して10～70wt%がよい。

## 【0028】

以上説明したようなソルダーレジスト組成物には、その他に、各種消泡剤やレベリング剤、耐熱性や耐塩基性の改善と可撓性付与のために熱硬化性樹脂、解像度改善のために感光性モノマーなどを添加することができる。

例えば、レベリング剤としてはアクリル酸エステル体重合体からなるものがよい。また、開始剤としては、チバガイギー製のイルガキュアI907、光増感剤としては日本化薬製のDET-X-Sがよい。

さらに、ソルダーレジスト組成物には、色素や顔料を添加してもよい。配線パターンを隠蔽できるからである。この色素としてはフタロシアニングリーンを用いることが望ましい。

## 【0029】

添加成分としての上記熱硬化性樹脂としては、ビスフェノール型エポキシ樹脂を用いることができる。このビスフェノール型エポキシ樹脂には、ビスフェノール

ルA型エポキシ樹脂とビスフェノールF型エポキシ樹脂があり、耐塩基性を重視する場合には前者が、低粘度化が要求される場合（塗布性を重視する場合）には後者がよい。

#### 【0030】

添加成分としての上記感光性モノマーとしては、多価アクリル系モノマーを用いることができる。多価アクリル系モノマーは、解像度を向上させることができるからである。例えば、多価アクリル系モノマーとして、日本化薬製のDPE-6A、共栄社化学製のR-604を用いることができる。

また、これらのソルダーレジスト組成物は、25℃で0.5～10Pa・s、より望ましくは1～10Pa・sがよい。ロールコータで塗布しやすい粘度だからである。

#### 【0031】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施例に係る多層ビルドアップ配線板及びその製造方法について図を参照して説明する。

先ず、本発明の第1実施例に係る多層ビルドアップ配線板10の構成について、図6及び図7を参照して説明する。図6は、多層ビルドアップ配線板にICチップを取り付ける前の状態を示し、図7は、該多層ビルドアップ配線板10にICチップ90を載置し、ドータボード94に取り付けた状態を示している。

#### 【0032】

図6に示すように多層ビルドアップ配線板10では、コア基板30の表面及び裏面にビルドアップ配線層80A、80Bが形成されている。該ビルトアップ層80Aは、バイアホール60及び導体回路58の形成された層間樹脂絶縁層50と、バイアホール160及び導体回路158の形成された層間樹脂絶縁層150とからなる。また、ビルドアップ配線層80Bは、バイアホール60及び導体回路58の形成された層間樹脂絶縁層50と、バイアホール160及び導体回路158の形成された層間樹脂絶縁層150とからなる。

#### 【0033】

図7に示すように多層ビルドアップ配線板10の上面側には、ICチップ90

のランド 92 へ接続するための半田バンプ 76U が配設されている。半田バンプ 76U はバイアホール 160 及びバイアホール 60 を介してスルーホール 36 へ接続されている。一方、下面側には、ドーターボード 94 のランド 96 に接続するための半田バンプ 76D が配設されている。該半田バンプ 76D は、バイアホール 160 及びバイアホール 60 を介してスルーホール 36 へ接続されている。

## 【0034】

図 6 に示すように本実施形態では、スルーホール 36 には充填剤 22 が充填され、該充填剤 22 のスルーホール 36 からの露出面を覆うように導体層 26a が形成されている。そして、該導体層 26a に、上層側のバイアホール 60 が接続され、該バイアホールの長上に上層のバイアホール 160 が形成され、該バイアホール 160、或いは、バイアホール 160 へ接続された導体回路 158 に半田バンプ 76U、76D が形成されている。

## 【0035】

即ち、スルーホール 36 の直上に下層のバイアホール 60 を配設し、該下層のバイアホール 60 の直上に上層のバイアホール 160 を配設するため、スルーホール 36 と下層バイアホール 60 と上層バイアホール 160 とが直線状になり、配線長が短縮し、IC チップ 90 の信号の伝送速度を高めることが可能となる。

## 【0036】

更に、スルーホール 36 内の充填剤の上側に形成される導体層 26a は、円形に形成され、上述したように該導体層 26a へ直接バイアホール 60 が接続されている。このように接続することで、スルーホール 36 直上の領域を図 13 (B) を参照して上述した内層パッド 236b として機能せしめることによってデッドスペースを無くし、しかも、スルーホール 36 からバイアホール 60 へ接続するための内層パッド 236b を付加しないので、スルーホール 36 のランド 36a の形状を円形とすることができる。その結果、多層コア基板 30 中に設けられるスルーホール 36 の配置密度を向上させることによりスルーホールの数を増やすことができる。

## 【0037】

それゆえ、導体回路の基板の外周への引き回しを表面、裏面の両方のビルドア

ップ層 90A、90Bで行うことができる。また、上述したように多層プリント配線板では、裏面の複数のバンプからの配線が統合されながら表面側のバンプへ接続されるが、スルーホールを必要な密度で形成することで、表側及び裏側に形成されるビルドアップ配線層 90A、90Bで、同じペースで配線の統合を行える。これにより、表側及び裏側に形成されるビルドアップ配線層 90A、90Bの層数を減らすことができる。

【0038】

以下、本発明の実施形態に係る多層多層ビルドアップ配線板の製造方法について図を参照して説明する。

ここでは、第1実施形態の多層多層ビルドアップ配線板の製造方法に用いるA．無電解めっき用接着剤、B．層間樹脂絶縁剤、C．樹脂充填剤、D．ソルダーレジスト組成物の組成について説明する。

【0039】

A．無電解めっき用接着剤調製用の原料組成物（上層用接着剤）

〔樹脂組成物①〕

クレゾールノボラック型エポキシ樹脂（日本化薬製、分子量2500）の25%アクリル化物を80wt%の濃度でDMDGに溶解させた樹脂液を35重量部、感光性モノマー（東亜合成製、アロニックスM315）3.15重量部、消泡剤（サンノブコ製、S-65）0.5重量部、NMP 3.6重量部を攪拌混合して得る。

【0040】

〔樹脂組成物②〕

ポリエーテルスルホン（PES）12重量部、エポキシ樹脂粒子（三洋化成製、ポリマーボール）の平均粒径  $1.0\mu\text{m}$  のものを7.2重量部、平均粒径  $0.5\mu\text{m}$  のものを3.09重量部、を混合した後、さらにNMP 30重量部を添加し、ビーズミルで攪拌混合して得る。

【0041】

〔硬化剤組成物③〕

イミダゾール硬化剤（四国化成製、2E4MZ-CN）2重量部、光開始剤（チバガイギー製、イルガキュア I-907）2重量部、光増感剤（日本化薬製、DETX-S）

0.2 重量部、NMP 1.5重量部を攪拌混合して得る。

【0042】

B. 層間樹脂絶縁剤調製用の原料組成物（下層用接着剤）

〔樹脂組成物①〕

クレゾールノボラック型エポキシ樹脂（日本化薬製、分子量2500）の25%アクリル化物を80wt%の濃度でDMDGに溶解させた樹脂液を35重量部、感光性モノマー（東亜合成製、アロニックスM315）4重量部、消泡剤（サンノブコ製、S-65）0.5重量部、NMP 3.6重量部を攪拌混合して得る。

【0043】

〔樹脂組成物②〕

ポリエーテルスルフォン（PES）12重量部、エポキシ樹脂粒子（三洋化成製、ポリマーボール）の平均粒径  $0.5\mu\text{m}$  のものを 14.49重量部、を混合した後、さらにNMP 30重量部を添加し、ビーズミルで攪拌混合して得る。

【0044】

〔硬化剤組成物③〕

イミダゾール硬化剤（四国化成製、2E4MZ-CN）2重量部、光開始剤（チバガイギー製、イルガキュア I-907）2重量部、光増感剤（日本化薬製、DETX-S）0.2重量部、NMP 1.5重量部を攪拌混合して得る。

【0045】

C. 樹脂充填剤調製用の原料組成物

〔樹脂組成物①〕

ビスフェノールF型エポキシモノマー（油化シェル製、分子量310、YL983U）100重量部、表面にシランカップリング剤がコーティングされた平均粒径  $1.6\mu\text{m}$  の $\text{SiO}_2$  球状粒子（アドマテック製、CRS 1101-CE、ここで、最大粒子の大きさは後述する内層銅パターンの厚み（ $15\mu\text{m}$ ）以下とする）170重量部、レベリング剤（サンノブコ製、ペレノールS4）1.5重量部を攪拌混合することにより、その混合物の粘度を $23\pm 1^\circ\text{C}$ で45,000~49,000cpsに調整して得る。

〔硬化剤組成物②〕

イミダゾール硬化剤（四国化成製、2E4MZ-CN）6.5重量部。

【0046】

D. ソルダーレジスト組成物

DMDGに溶解させた60重量%のクレゾールノボラック型エポキシ樹脂（日本化薬製）のエポキシ基50%をアクリル化した感光性付与のオリゴマー（分子量4000）を 46.67 g、メチルエチルケトンに溶解させた80重量%のビスフェノールA型エポキシ樹脂（油化シェル製、エピコート1001）15.0 g、イミダゾール硬化剤（四国化成製、2E4MZ-CN）1.6 g、感光性モノマーである多価アクリルモノマー（日本化薬製、R604）3 g、同じく多価アクリルモノマー（共栄社化学製、DPE6A）1.5 g、分散系消泡剤（サンノブコ社製、S-65）0.71 gを混合し、さらにこの混合物に対して光開始剤としてのベンゾフェノン（関東化学製）を2 g、光増感剤としてのミヒラーケトン（関東化学製）を0.2 g加えて、粘度を25℃で2.0Pa・sに調整したソルダーレジスト組成物を得る。

なお、粘度測定は、B型粘度計（東京計器、DVL-B型）で60rpmの場合はローターNo.4、6rpmの場合はローターNo.3によった。

【0047】

引き続き、本発明の第1実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の製造工程について図1乃至図7を参照して説明する。この第1実施形態では、多層ビルドアップ配線板をセミアディティブ方により形成する。

（1）厚さ0.5mmのガラスエポキシ樹脂またはBT（ビスマレイミドトリアジン）樹脂からなるコア基板30の両面に18μmの銅箔12がラミネートされている銅張積層板30Aを出発材料とする（図1（A）参照）。この両面にエッチングレジストを設け、硫酸一過酸化水素水溶液でエッチング処理し、導体回路14を有するコア基板30を得る（図1（B））。

【0048】

コア基板30は、プリプレグを積層して形成される。例えば、ガラス繊維やアラミド繊維の布あるいは不織布に、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、ビスマレイミドトリアジン樹脂、フッ素樹脂（ポリテトラフルオロエチレン等）等を含浸させてBステージとしたプリプレグを積層して、次いで、加熱プレスして一体化することにより形成される。なお、コア基板上の回路基板としては、例えば両面銅



張積層板の両面にエッチングレジストを設けてエッチングすることにより銅パターンを設けたものを用いることができる。

## 【0049】

(2) 次に、コア基板30にピッチ間隔600 $\mu$ mで直径300 $\mu$ mの貫通孔16をドリルで削孔し(図1(C)参照)、次いで、パラジウムスズコロイドを附着させ、下記組成で無電解めっきを施して、基板30の全面に2 $\mu$ mの無電解めっき膜18を析出させることで、貫通孔16にスルーホール36を形成する(図1(D)参照)。

## 〔無電解めっき水溶液〕

EDTA	150	g/l
硫酸銅	20	g/l
HCHO	30	ml/l
NaOH	40	g/l
$\alpha$ 、 $\alpha'$ -ビピリジル	80	mg/l
PEG	0.1	g/l

## 〔無電解めっき条件〕

70℃の液温度で30分

## 【0050】

無電解めっきとしては銅めっきがよい。なお、基板表面が、フッ素樹脂のようにめっきのつきまわりが悪い樹脂である場合は、有機金属ナトリウムからなる前処理剤(商品名:潤工社製:テトラエッチ)、プラズマ処理などの表面改質を行う。

## 【0051】

(3) 前記(2)で無電解銅めっき膜18からなる導体(スルーホール36を含む)を形成した基板30を、水洗いし、乾燥した後、NaOH(10g/l)、NaClO<sub>2</sub>(40g/l)、Na<sub>3</sub>PO<sub>4</sub>(6g/l)を酸化浴(黒化浴)、NaOH(10g/l)、NaBH<sub>4</sub>(6g/l)を還元浴とする酸化還元処理に供し、そのスルーホール36を含む導体18の全表面に粗化層20を設ける(図1(E)参照)。この粗化層には、黒化(酸化)-還元処理によるもの、有機

酸と第二銅錯体の混合水溶液をスプレー処理して形成したもの、あるいは銅-ニッケル-リン針伏合金めっきによるものがある。

【0052】

(4) 次に、平均粒径 $10\mu\text{m}$ の銅粒子を含む充填剤22(タツタ電線製の非導電性穴埋め銅ペースト、商品名:DDペースト)を、スルーホール36ヘスクリーン印刷によって充填し、乾燥、硬化させる(図2(F))。これは、スルーホール部分に開口を設けたマスクを載置した基板上に、印刷法にて塗布することによりスルーホールに充填させ、充填後、乾燥、硬化させる。

【0053】

スルーホールに充填される充填剤は、金属粒子、熱硬化性の樹脂および硬化剤からなるか、あるいは金属粒子および熱可塑性の樹脂からなることが好ましく、必要に応じて溶剤を添加してもよい。このような充填剤は、金属粒子が含まれていると、その表面を研磨することにより金属粒子が露出し、この露出した金属粒子を介してその上に形成される導体層のめっき膜と一体化するため、PCT (pressure cooker test) のような過酷な高温多湿条件下でも導体層との界面で剥離が発生しにくくなる。また、この充填剤は、壁面に金属膜が形成されたスルーホールに充填されるので、金属イオンのマイグレーションが発生しない。

【0054】

金属粒子としては、銅、金、銀、アルミニウム、ニッケル、チタン、クロム、すず/鉛、パラジウム、プラチナなどを使用できる。なお、この金属粒子の粒子径は、 $0.1\sim 50\mu\text{m}$ がよい。この理由は、 $0.1\mu\text{m}$ 未満であると、銅表面が酸化して樹脂に対する濡れ性が悪くなり、一方、 $50\mu\text{m}$ を超えると、印刷性が悪くなるからである。また、この金属粒子の配合量は、全体量に対して30～90wt%がよい。この理由は、30wt%より少ないと、フタめっきの密着性が悪くなり、一方、90wt%を超えると、印刷性が悪化するからである。

【0055】

使用される樹脂としては、ビスフェノールA型、ビスフェノールF型などのエポキシ樹脂、フェノール樹脂、ポリイミド樹脂、ポリテトラフルオロエチレン (PTFE) 等のフッ素樹脂、ビスマレイミドトリアジン (BT) 樹脂、FEP、

PFA、PPS、PEN、PES、ナイロン、アラミド、PEEK、PEKK、PETなどを使用できる。

硬化剤としては、イミダゾール系、フェノール系、アミン系などの硬化剤を使用できる。

【0056】

溶剤としては、NMP（ノルマルメチルピロリドン）、DMDG（ジエチレングリコールジメチルエーテル）、グリセリン、水、1-又は2-又は3-のシクロヘキサノール、シクロヘキサノン、メチルセロソルブ、メチルセロソルブアセテート、メタノール、エタノール、ブタノール、プロパノールなどを使用できる。

【0057】

この充填剤は、非導電性であることが望ましい。非導電性の方が硬化収縮が小さく、導体層やバイアホールとの剥離が起こりにくいからである。

【0058】

この充填剤には、金属粒子と樹脂の密着力を上げるために、シランカップリング剤などの金属表面改質剤を添加してもよい。また、その他の添加剤として、アクリル系消泡剤やシリコン系消泡剤などの消泡剤、シリカやアルミナ、タルクなどの無機充填剤を添加してもよい。また、金属粒子の表面には、シランカップリング剤を付着させてもよい。

【0059】

このような充填剤は、例えば、以下の条件にて印刷される。即ち、テトロン製メッシュ板の印刷マスク板と45℃の角スキージを用い、Cuペースト粘度：120Pa・s、スキージ速度：13mm/sec、スキージ押込み量：1mmの条件で印刷する。

【0060】

引き続き、そして、導体18上面の粗化層20およびスルーホール36からはみ出した充填剤22を、#600のベルト研磨紙（三共理化学製）を用いたベルトサンダー研磨により除去し、さらにこのベルトサンダー研磨による傷を取り除くためのパフ研磨を行い、基板30の表面を平坦化する（図2（G）参照）。こ

のようにして、スルーホール 36 の内壁面と樹脂充填剤 22 とが粗化層 20 を介して強固に密着した基板 30 を得る。

【0061】

(5) 前記 (4) で平坦化した基板 30 表面に、パラジウム触媒 (アトテック製) を付与し、前記 (2) の条件に従って無電解銅めっきを施すことにより、厚さ  $0.6 \mu\text{m}$  の無電解銅めっき膜 23 を形成する (図 2 (H) 参照)。

【0062】

(6) ついで、以下の条件で電解銅めっきを施し、厚さ  $15 \mu\text{m}$  の電解銅めっき膜 24 を形成し、導体回路 14 となる部分の厚付け、およびスルーホール 36 に充填された充填剤 22 を覆う導体層 (円形のスルーホールランドとなる) 26a となる部分を形成する (図 2 (I))。

〔電解めっき水溶液〕

硫酸 180 g/l

硫酸銅 80 g/l

添加剤 (アトテックジャパン製、商品名: カパラシド GL)

1 ml/l

〔電解めっき条件〕

電流密度  $1 \text{ A/dm}^2$

時間 30分

温度 室温

【0063】

(7) 導体回路 14 および導体層 26a となる部分を形成した基板 30 の両面に、市販の感光性ドライフィルムを張り付け、マスクを載置して、 $100 \text{ mJ/cm}^2$  で露光、0.8%炭酸ナトリウムで現像処理し、厚さ  $15 \mu\text{m}$  のエッチングレジスト 25 を形成する (図 2 (J) 参照)。

【0064】

(8) そして、エッチングレジスト 25 を形成してない部分のめっき膜 23, 24 を、硫酸と過酸化水素の混合液を用いるエッチングにて溶解除去し、さらに、エッチングレジスト 8 を 5% KOH で剥離除去して、独立した導体回路 14a お

よび充填剤22を覆う導体層26aを形成する(図3(K)参照)。

【0065】

(9) 次に、導体回路14aおよび充填剤22を覆う導体層26aの表面にCu-Ni-P合金からなる厚さ2.5 $\mu$ mの粗化層(凹凸層)27を形成し、さらにこの粗化層27の表面に厚さ0.3 $\mu$ mのSn層を形成した(図3(L)参照、但し、Sn層については図示しない)。

その形成方法は以下のものである。即ち、基板30を酸性脱脂してソフトエッチングし、次いで、塩化パラジウムと有機酸からなる触媒溶液で処理して、Pd触媒を付与し、この触媒を活性化した後、硫酸銅8g/l、硫酸ニッケル0.6g/l、クエン酸15g/l、次亜リン酸ナトリウム29g/l、ホウ酸31g/l、界面活性剤0.1g/l、pH=9からなる無電解めっき浴にてめっきを施し、導体回路14aおよび充填剤22を覆う導体層26aの表面にCu-Ni-P合金の粗化層27を設ける。

ついで、ホウフッ化スズ0.1mol/l、チオ尿素1.0mol/l、温度50℃、pH=1.2の条件でCu-Sn置換反応させ、粗化層10の表面に厚さ0.3 $\mu$ mのSn層を設ける(Sn層については図示しない)。

【0066】

なお、工程(9)に代えて、導体回路14aおよび充填剤22を覆う導体層26aの表面にいわゆる黒化-還元層を形成し、導体回路間にビスフェノールF型エポキシ樹脂などの樹脂を充填し、表面研磨、さらに(9)のめっきによりCu-Ni-P合金の粗化層を形成してもよい。

【0067】

(10) 基板表面を平滑化するための上記C. 樹脂充填剤を調整する。

【0068】

(11) 上記(10)で得る樹脂充填剤28を、基板30の両面にロールコートを用いて塗布することにより、上面の導体層26a間に充填し、70℃、20分間で乾燥させ、下面についても同様にして樹脂充填剤30を導体層26a間あるいは導体回路14a間に充填し、70℃、20分間で乾燥させる(図3(M)参照)。

【0069】

(12) 上記(11)の処理を終えた基板30の片面を、#600のベルト研磨紙(三共理化学製)を用いたベルトサンダー研磨により、導体層26aの表面や導体回路14aの表面に樹脂充填剤28が残らないように研磨し、次いで、上記ベルトサンダー研磨による傷を取り除くためのバフ研磨を行う(図3(N)参照)。

次いで、100℃で1時間、120℃で3時間、150℃で1時間、180℃で7時間の加熱処理を行って樹脂充填剤28を硬化させる。

【0070】

このようにして、導体層26a、導体回路14aの表面の粗化層27を除去して基板両面を平滑化することで、樹脂充填剤28と導体層26a、導体回路14aの側面とが粗化層27を介して強固に密着させる。

【0071】

(13) 上記(12)の処理で露出させた導体層26a、導体回路14aを形成した基板30にアルカリ脱脂してソフトエッチングして、次いで、塩化パラジウムと有機酸からなる触媒溶液で処理して、Pd触媒を付与し、この触媒を活性化した後、硫酸銅 $3.2 \times 10^{-2} \text{mol/l}$ 、硫酸ニッケル $3.9 \times 10^{-3} \text{mol/l}$ 、錯化剤 $5.4 \times 10^{-2} \text{mol/l}$ 、次亜りん酸ナトリウム $3.3 \times 10^{-1} \text{mol/l}$ 、ホウ酸 $5.0 \times 10^{-1} \text{mol/l}$ 、界面活性剤(日信化学工業製、サーフィール465)0.1g/l、PH=9からなる無電解めっき液に浸漬し、浸漬1分後に、4秒当たり1回に割合で縦、および、横振動させて、導体層26a、導体回路14aの表面にCu-Ni-Pからなる針状合金の被覆層と粗化層29を設ける(図3(O)参照)。

【0072】

さらに、ホウフッ化スズ $0.1 \text{mol/l}$ 、チオ尿素 $1.0 \text{mol/l}$ 、温度35℃、PH=1.2の条件でCu-Sn置換反応させ、粗化層の表面に厚さ0.3μmSn層(図示せず)を設ける。

【0073】

(14) Bの層間樹脂絶縁剤調製用の原料組成物を攪拌混合し、粘度1.5 Pa·s

に調整して層間樹脂絶縁剤（下層用）を得る。

（15）次いで、Aの無電解めっき用接着剤調製用の原料組成物を攪拌混合し、粘度  $7 \text{ Pa} \cdot \text{s}$  に調整して無電解めっき用接着剤溶液（上層用）を得る。

【0074】

（16）前記（13）の基板の両面に、前記（14）で得られた粘度  $1.5 \text{ Pa} \cdot \text{s}$  の層間樹脂絶縁剤（下層用）44を調製後24時間以内にロールコートで塗布し、水平状態で20分間放置してから、 $60^\circ\text{C}$ で30分の乾燥（プリバーク）を行い、次いで、前記（15）で得られた粘度  $7 \text{ Pa} \cdot \text{s}$  の感光性の接着剤溶液（上層用）46を調製後24時間以内に塗布し、水平状態で20分間放置してから、 $60^\circ\text{C}$ で30分の乾燥（プリバーク）を行い、厚さ  $35 \mu\text{m}$  の接着剤層 50αを形成する（図4（P）参照）。

【0075】

（17）前記（16）で接着剤層 50αを形成した基板 30の両面に、図示しない  $85 \mu\text{m} \phi$  の黒円が印刷されたフォトマスクフィルム（図示せず）を密着させ、超高圧水銀灯により  $500 \text{ mJ}/\text{cm}^2$  で露光した。これをDMTG溶液でスプレー現像し、さらに、当該基板 30を超高圧水銀灯により  $3000 \text{ mJ}/\text{cm}^2$  で露光し、 $100^\circ\text{C}$ で1時間、 $120^\circ\text{C}$ で1時間、その後  $150^\circ\text{C}$ で3時間の加熱処理（ポストバーク）をすることにより、フォトマスクフィルムに相当する寸法精度に優れた  $85 \mu\text{m} \phi$  の開口（バイアホール形成用開口）48を有する厚さ  $35 \mu\text{m}$  の層間樹脂絶縁層（2層構造）50を形成した（図4（Q）参照）。なお、バイアホールとなる開口48には、スズめっき層（図示せず）を部分的に露出させた。

【0076】

（18）開口48が形成された基板 30を、クロム酸に19分間浸漬し、層間樹脂絶縁層 50の表面に存在するエポキシ樹脂粒子を溶解除去することにより、当該層間樹脂絶縁層 50の表面を粗化し（図4（R）参照）、その後、中和溶液（シプレイ社製）に浸漬してから水洗いした。

【0077】

（19）前記（18）の工程で表面を粗化した基板 30の表面に、パラジウム触媒（アトテック製）を付与することにより、層間樹脂絶縁層 50の表面に触媒核

を付ける。その後、上記組成の無電解銅めっき水溶液中に基板 30 を浸漬し、全体に厚さ  $0.6 \mu\text{m}$  の無電解銅めっき膜 52 を形成する (図 4 (S))。

〔無電解めっき水溶液〕

EDTA	150	g / l
硫酸銅	20	g / l
HCHO	30	ml / l
NaOH	40	g / l
$\alpha$ 、 $\alpha'$ - ビピリジル	80	mg / l
PEG	0.1	g / l

〔無電解めっき条件〕

70℃ の液温度で 30 分

【0078】

(20) 前記 (19) で形成した無電解銅めっき膜 52 上に市販の感光性ドライフィルムを張り付け、マスクを載置して、 $100 \text{ mJ/cm}^2$  で露光、0.8 % 炭酸ナトリウムで現像処理し、厚さ  $15 \mu\text{m}$  のめっきレジスト 54 を設ける (図 4 (T) 参照)。

【0079】

(21) ついで、レジスト非形成部分に以下の条件で電解銅めっきを施し、開口 48 内を充填するように電解銅めっき導体 56 を形成する (図 5 (U) 参照)。

〔電解めっき水溶液〕

硫酸	180	g / l
硫酸銅	80	g / l
添加剤 (アトテックジャパン製、カバラシド GL)	1	ml / l

〔電解めっき条件〕

電流密度	$1 \text{ A/dm}^2$
時間	6 時間
温度	室温

【0080】



(22) めっきレジスト54を5%KOHで剥離除去した後、そのめっきレジスト下の無電解めっき膜52を硫酸と過酸化水素の混合液でエッチング処理して溶解除去し、無電解銅めっき膜52と電解銅めっき導体56からなる導体回路58及びバイアホール60を形成する(図5(V))。

## 【0081】

(23) (13)と同様の処理を行い、導体回路58及びバイアホール60の表面にCu-Ni-Pからなる粗化面62を形成し、さらにその表面にSn置換を行った(図5(W)参照)。

## 【0082】

(24) (14)～(22)の工程を繰り返すことにより、さらに上層の層間樹脂絶縁層160とバイアホール160及び導体回路158を形成する。さらに、バイアホール160及び該導体回路158の表面に粗化層162を形成し、多層ビルドアップ配線板を完成する(図5(X))。なお、この上層の導体回路を形成する工程においては、Sn置換は行わなかった。本実施形態では、バイアホール60、160をフィールドビア構造にて形成するため、多層ビルドアップ配線板の表面を平滑にすることができる。

## 【0083】

(25)そして、上述した多層ビルドアップ配線板にはんだバンプを形成する。前記(24)で得られた基板30両面に、上記D.にて説明したソルダーレジスト組成物を $45\mu\text{m}$ の厚さで塗布する。次いで、 $70^\circ\text{C}$ で20分間、 $70^\circ\text{C}$ で30分間の乾燥処理を行った後、円パターン(マスクパターン)が描画された厚さ $5\text{mm}$ のフォトマスクフィルム(図示せず)を密着させて載置し、 $1000\text{mJ}/\text{cm}^2$ の紫外線で露光し、DMTG現像処理する。そしてさらに、 $80^\circ\text{C}$ で1時間、 $100^\circ\text{C}$ で1時間、 $120^\circ\text{C}$ で1時間、 $150^\circ\text{C}$ で3時間の条件で加熱処理し、はんだパッド部分(バイアホールとそのランド部分を含む)に開口(開口径 $200\mu\text{m}$ )71を有するソルダーレジスト層(厚み $20\mu\text{m}$ )70を形成する(図6参照)。

## 【0084】

(26)次に、塩化ニッケル $2.31\times 10^{-1}\text{mol}/\text{l}$ 、次亜リン酸ナトリウム $2.8\times 10^{-1}\text{mol}/\text{l}$ 、クエン酸ナトリウム $1.85\times 10^{-1}\text{mol}/\text{l}$ 、からなる $\text{pH} =$

4. 5の無電解ニッケルめっき液に該基板30を20分間浸漬して、開口部71に厚さ $5\mu\text{m}$ のニッケルめっき層72を形成する。さらに、その基板を、シアン化金カリウム $4.1 \times 10^{-2}\text{mol/l}$ 、塩化アンモニウム $1.87 \times 10^{-1}\text{mol/l}$ 、クエン酸ナトリウム $1.16 \times 10^{-1}\text{mol/l}$ 、次亜リン酸ナトリウム $1.7 \times 10^{-1}\text{mol/l}$ からなる無電解金めっき液に $80^\circ\text{C}$ の条件で7分20秒間浸漬して、ニッケルめっき層上に厚さ $0.03\mu\text{m}$ の金めっき層74を形成することで、バイアホール160及び導体回路158に半田パッド75を形成する(図6参照)。

## 【0085】

(27)そして、ソルダーレジスト層70の開口部71に、半田ペーストを印刷して $200^\circ\text{C}$ でリフローすることにより、半田バンプ(半田体)76U、76Dを形成し、多層ビルドアップ配線板10を形成する(図6参照)。

## 【0086】

最後に、図7に示すように多層ビルドアップ配線板10のバンプ76UにICチップ90のパッド92が合うように載置し、リフローを行うことで、該多層ビルドアップ配線板10にICチップ92を取り付ける。更に、ドターボード94のパッド96に対応するよう、多層ビルドアップ配線板10を載置し、リフローを行うことで、ドターボード94へ取り付ける。

## 【0087】

なお、上述した第1実施形態では、開口48に配設した無電解めっき膜52の上に電解めっき導体56を充填することで、金属で充填された構造のバイアホール(フィルドビア)60を形成したが、電解めっき導体56を無電解めっきにより形成することも可能である。この場合には、無電解めっき膜52を配設することなく無電解めっき用のレジストを形成し、このレジスト非形成部に無電解めっきによりフィルドビア構造のバイアホールを形成する。

## 【0088】

更に、無電解めっき膜52を設けることなく、開口48内を無電解めっきにより充填することも可能である。即ち、下層の導体層26aへ連通する開口48を有する層間樹脂絶縁層50に対して、無電解めっき用触媒を付与することなく、無電解めっきによって開口48内を無電解めっき導体により充填する。ここで、

無電解めっき用触媒による前処理を行わないため、開口 48 の底部の導体層 26 a のみに無電解めっきが析出する。従って、該無電解めっき導体の表面を平滑にすることができる。該表面の平滑な無電解めっき導体の上に電解めっき導体を形成することでバイアホール 60 を形成することも可能である。

【0089】

引き続き、本発明の第 2 実施形態に係る多層ビルドアップ配線板について、図 8 を参照して説明する。

上述した第 1 実施形態では、スルーホール 36 の直上に蓋めっき部（導体層）26 a を形成し、該導体層 26 a を介してスルーホール 36 とバイアホール 60 とを接続した。これに対して、第 2 実施形態の多層ビルドアップ配線板では、スルーホール 36 を形成する通孔 16 をレーザを用いて小径（100～200  $\mu\text{m}$ ）に形成することで、バイアホール 60 を、スルーホール 36 の通孔 16 を覆うように配設し、スルーホール 36 のランド 36 a とバイアホール 60 との電気接続を取っている。

【0090】

コア基板 30 に通孔 16 を形成するレーザ加工機としては、炭酸ガスレーザ加工機、UVレーザ加工機、エキシマレーザ加工機などを使用できる。孔径は 100～200  $\mu\text{m}$  がよい。炭酸ガスレーザ加工機は、加工速度が速く、安価に加工できるため工業的に用いるには最も適しており、本発明に最も望ましいレーザ加工機である。

【0091】

なお、第 2 実施形態では、バイアホール 60 の底面の内の 20%～50%が、スルーホール 36 のランド 36 a と接触しておれば、十分な電氣的接続を達成できる。

【0092】

この第 2 実施形態の構成でも、スルーホール 36 の直上に下層のバイアホール 60 を配設し、該下層のバイアホール 60 の直上に上層のバイアホール 160 を配設するため、スルーホール 36 と下層バイアホール 60 と上層バイアホール 160 とが直線状になり、配線長が短縮し、ICチップ 90 の信号の伝送速度を高

めることが可能となる。

【0093】

引き続き、図9（A）を参照して本発明の第3実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の構成について説明する。

上述した第1、第2実施形態においては、下層のバイアホール60としてフィルドビア構造が用いられたが、この第3実施形態では、下層のバイアホール60に凹部56aを残し、該凹部56aに導電性ペースト21を充填することで、バイアホール60の上面を平坦化して上部バイアホール160を形成している。この第3実施形態は、第1、第2実施形態と比較して製造が容易である利点がある。

【0094】

なお、この導電性ペーストは、銀、銅、金、ニッケル、半田から選ばれる少なくとも1種以上の金属粒子からなる導電性ペーストを使用できる。また、前記金属粒子としては、金属粒子の表面に異種金属をコーティングしたものも使用できる。具体的には銅粒子の表面に金、銀から選ばれる貴金属を被覆した金属粒子を使用することができる。

なお、導電性ペーストとしては、金属粒子に、エポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂、ポリフェニレンスルフィド（PPS）樹脂を加えた有機系導電性ペーストが望ましい。

【0095】

引き続き、本発明の第4実施形態に係る多層ビルドアップ配線板について、図9（B）を参照して説明する。

図9（A）を参照して上述した第3実施形態では、下層のバイアホール60の凹部56aに導電性ペースト21を充填したが、この第4実施形態では、樹脂121を充填することで、バイアホール60の上面を平坦化して上部バイアホール160を形成している。この第4実施形態は、第1、第2実施形態と比較して製造が容易である利点がある。

【0096】

引き続き、本発明の第5実施形態に係る多層ビルドアップ配線板について、図10を参照して説明する。

図 9 (A)、図 9 (B) を参照して上述した第 3、第 4 実施形態では、下層のバイアホール 60 の凹部 56 a に金属ペースト 21、樹脂 121 を充填したが、この第 5 実施形態では、凹部 56 a を塞ぐことなく上部バイアホール 160 を直接形成している。この第 5 実施形態は、製造が容易である利点がある。

【0097】

次に、本発明の第 6 実施形態に係る多層ビルドアップ配線板について、図 11 を参照して説明する。

図 6 を参照して上述した第 1 実施形態では、スルーホール 36 からずらした位置にバンプ 76 U、76 D を配置した。これに対して、第 6 実施形態の多層ビルドアップ配線板では、上層のバイアホール 160 の直上にバンプ 76 U、76 D を配置する。これにより、スルーホール 36 の直上に下層のバイアホール 60 を配設し、該下層のバイアホール 60 の直上に上層のバイアホール 160 を配設し、スルーホール 36 の直上にバンプ 76 U、76 D を配置するため、スルーホール 36-下層バイアホール 60-上層バイアホール 160-バンプ 76 U、76 D が直線状になって配線長が短縮し、信号の伝送速度を高めることが可能となる。

【0098】

次に、本発明の第 7 実施形態に係る多層ビルドアップ配線板について、図 12 を参照して説明する。

図 8 を参照して上述した第 2 実施形態では、スルーホール 36 からずらした位置にバンプ 76 U、76 D を配置した。これに対して、第 7 実施形態の多層ビルドアップ配線板では、上層のバイアホール 160 の直上にバンプ 76 U、76 D を配置する。これにより、スルーホール 36-下層バイアホール 60-上層バイアホール 160-バンプ 76 U、76 D が直線状になって配線長が短縮し、信号の伝送速度を高めることが可能となる。また、電源層から瞬時に大電力を得ることができ、有利である。

【0099】

なお、上述した実施形態では、片面 2 層の多層ビルドアップ配線板を例示したが、本発明の構成を片面 3 層以上の多層ビルドアップ配線板にも適用し得ること

は言うまでもない。

【0100】

【発明の効果】

以上記述したように、本発明では、スルーホールの直上に下層のバイアホールを配設し、該下層のバイアホールの直上に上層のバイアホールを配設するため、スルーホールと下層バイアホールと上層バイアホールとが直線状になり、配線長が短縮し、ICチップの信号の伝送速度を高めることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

図1(A)、図1(B)、図1(C)、図1(D)、図1(E)は、本発明の第1実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の製造工程図である。

【図2】

図2(F)、図2(G)、図2(H)、図2(I)、図2(J)は、本発明の第1実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の製造工程図である。

【図3】

図3(K)、図3(L)、図3(M)、図3(N)、図3(O)は、本発明の第1実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の製造工程図である。

【図4】

図4(P)、図4(Q)、図4(R)、図4(S)、図4(T)は、本発明の第1実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の製造工程図である。

【図5】

図5(U)、図5(V)、図5(W)、図5(X)は、本発明の第1実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の製造工程図である。

【図6】

本発明の第1実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の断面図である。

【図7】

本発明の第1実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の断面図である。

【図8】

本発明の第2実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の断面図である。

【図 9】

図 9 (A) は、本発明の第 3 実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の構造を示す説明図であり、図 9 (B) は、第 4 実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の構造を示す説明図である。

【図 10】

本発明の第 5 実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の構造を示す説明図である。

【図 11】

本発明の第 6 実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の断面図である。

【図 12】

本発明の第 7 実施形態に係る多層ビルドアップ配線板の断面図である。

【図 13】

図 13 (A) は、従来技術に係る多層ビルドアップ配線板の構造を示す断面図であり、図 13 (B) は、スルーホールの平面図であり、図 13 (C) は、バイアホールの平面図である。

【符号の説明】

- 16 通孔
- 26a 導体層
- 21 導電性ペースト
- 30 コア基板
- 34 導体回路 (導体層)
- 36 スルーホール
- 36a ランド
- 48 開口
- 50 層間樹脂絶縁層
- 52 無電解めっき層
- 56 電解めっき層
- 58 導体回路 (導体層)
- 60 バイアホール (下層バイアホール)

80A、80B ビルドアップ配線層

121 樹脂

150 層間樹脂絶縁層

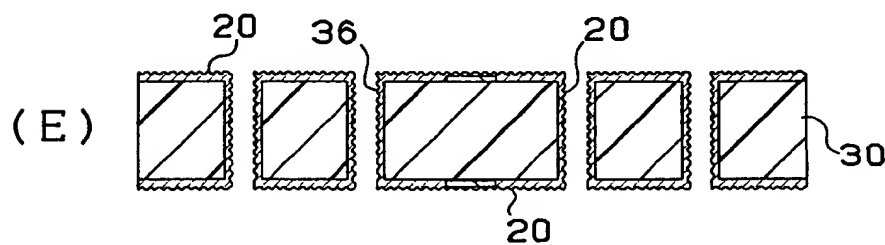
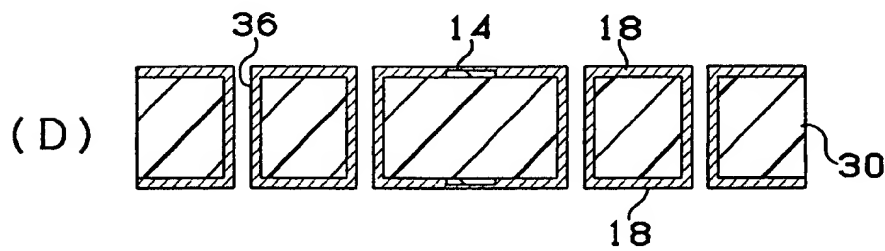
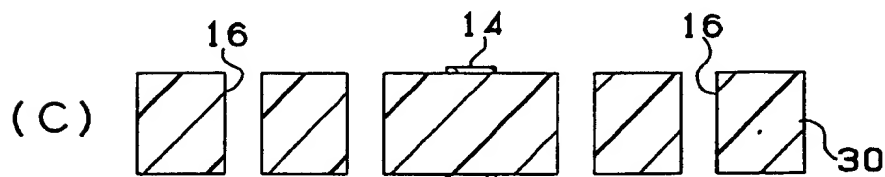
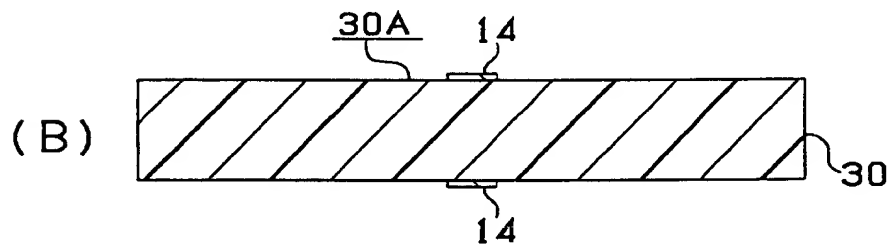
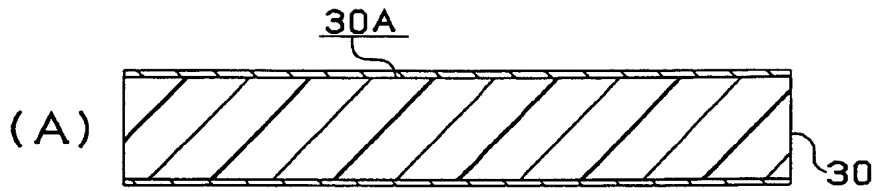
158 導体回路 (導体層)

160 バイアホール (上層バイアホール)

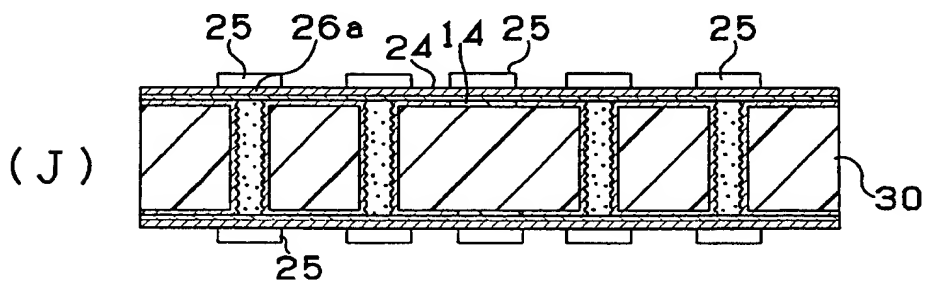
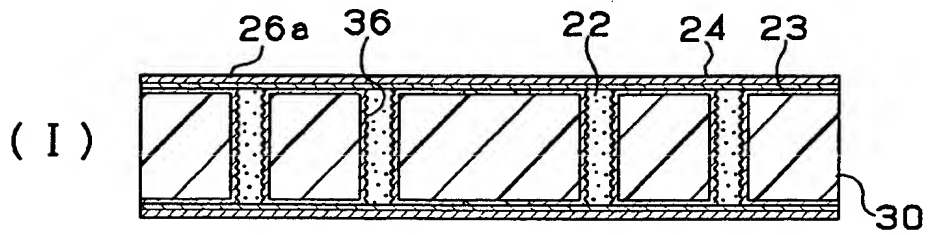
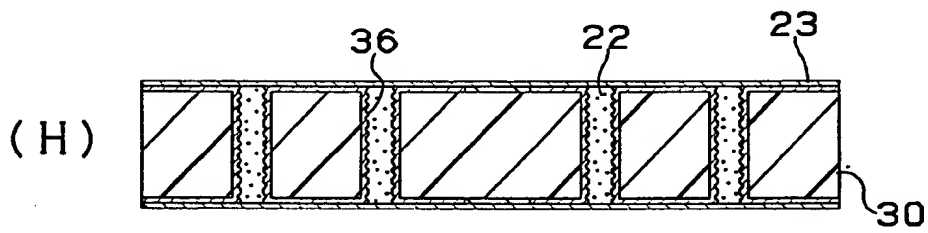
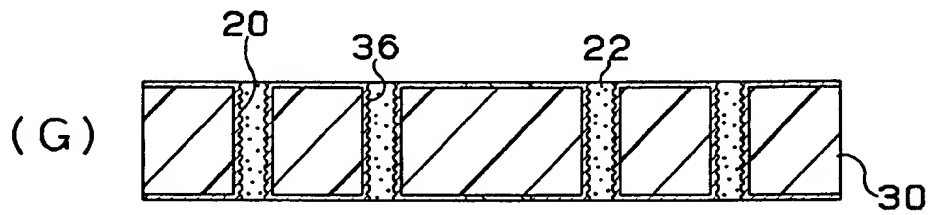
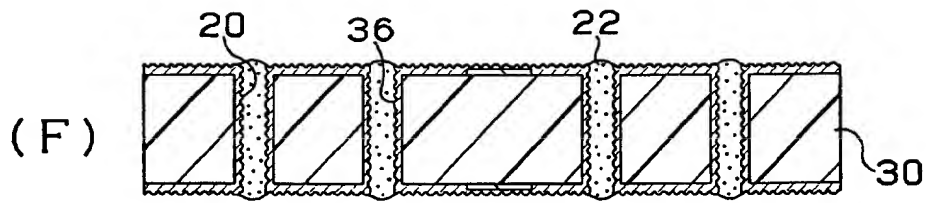


【書類名】 図面

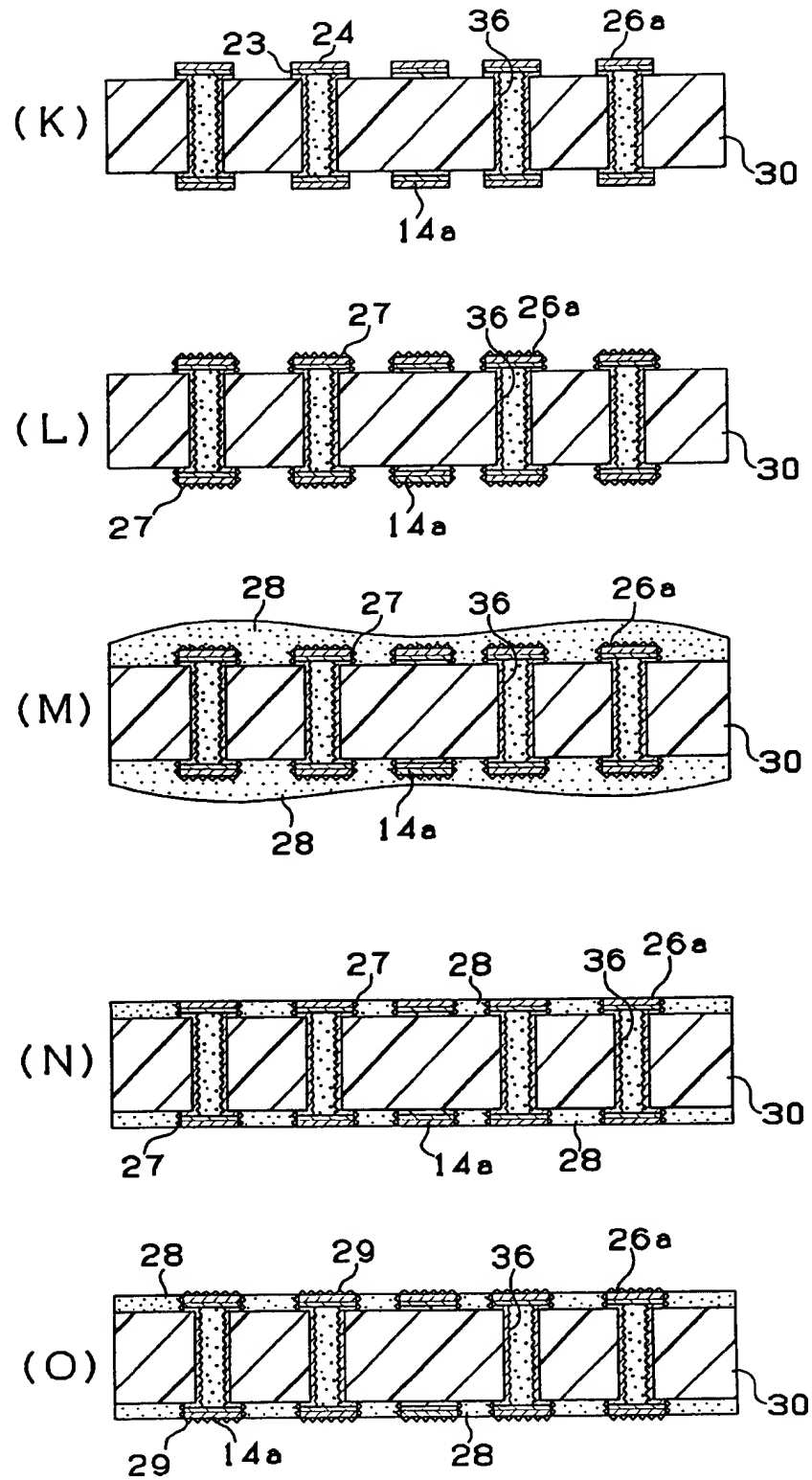
【図 1】



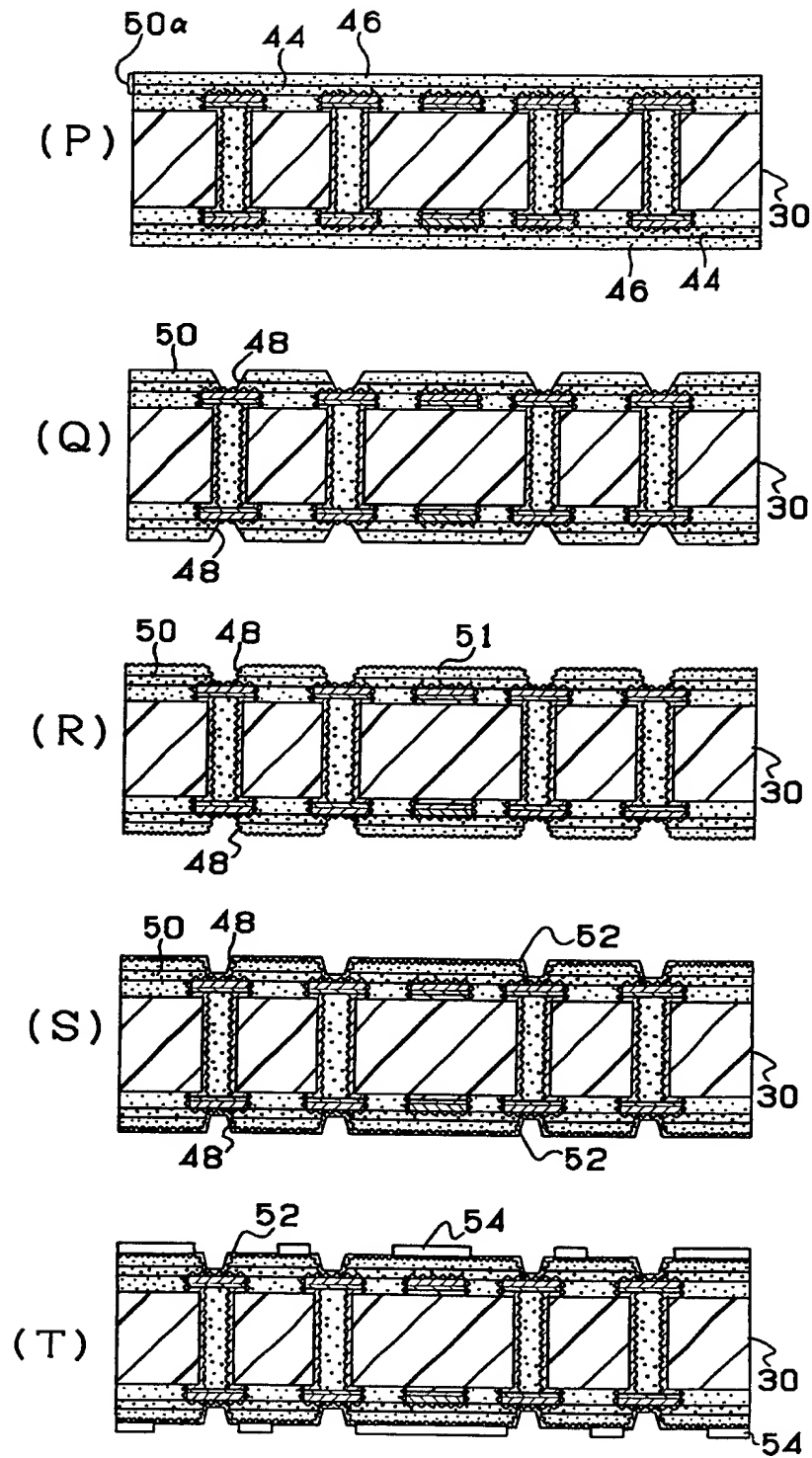
【図 2】



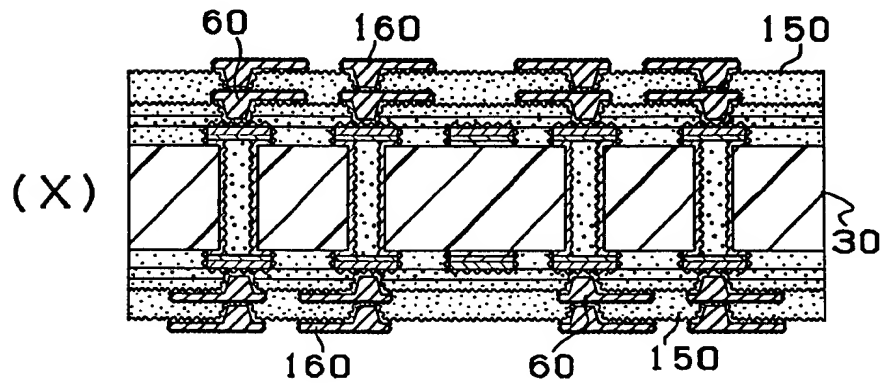
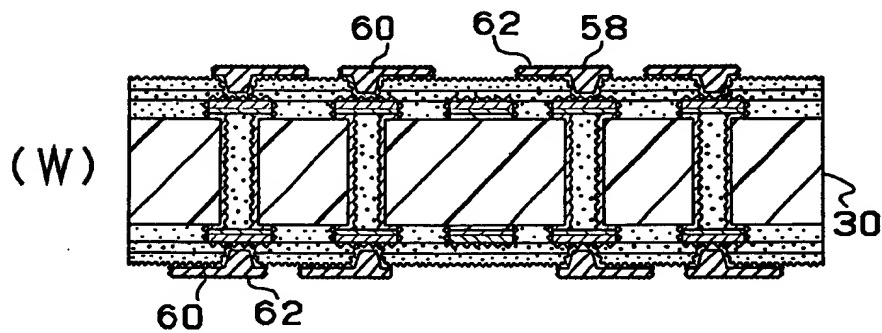
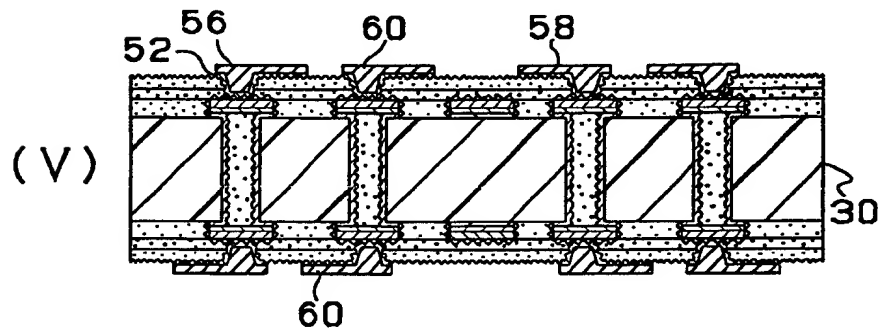
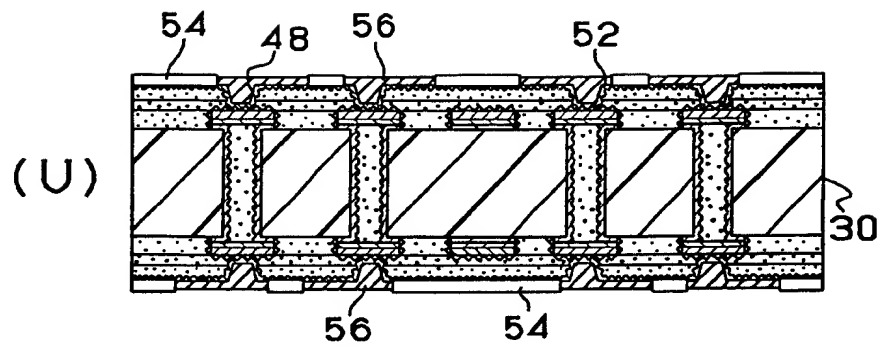
【図3】



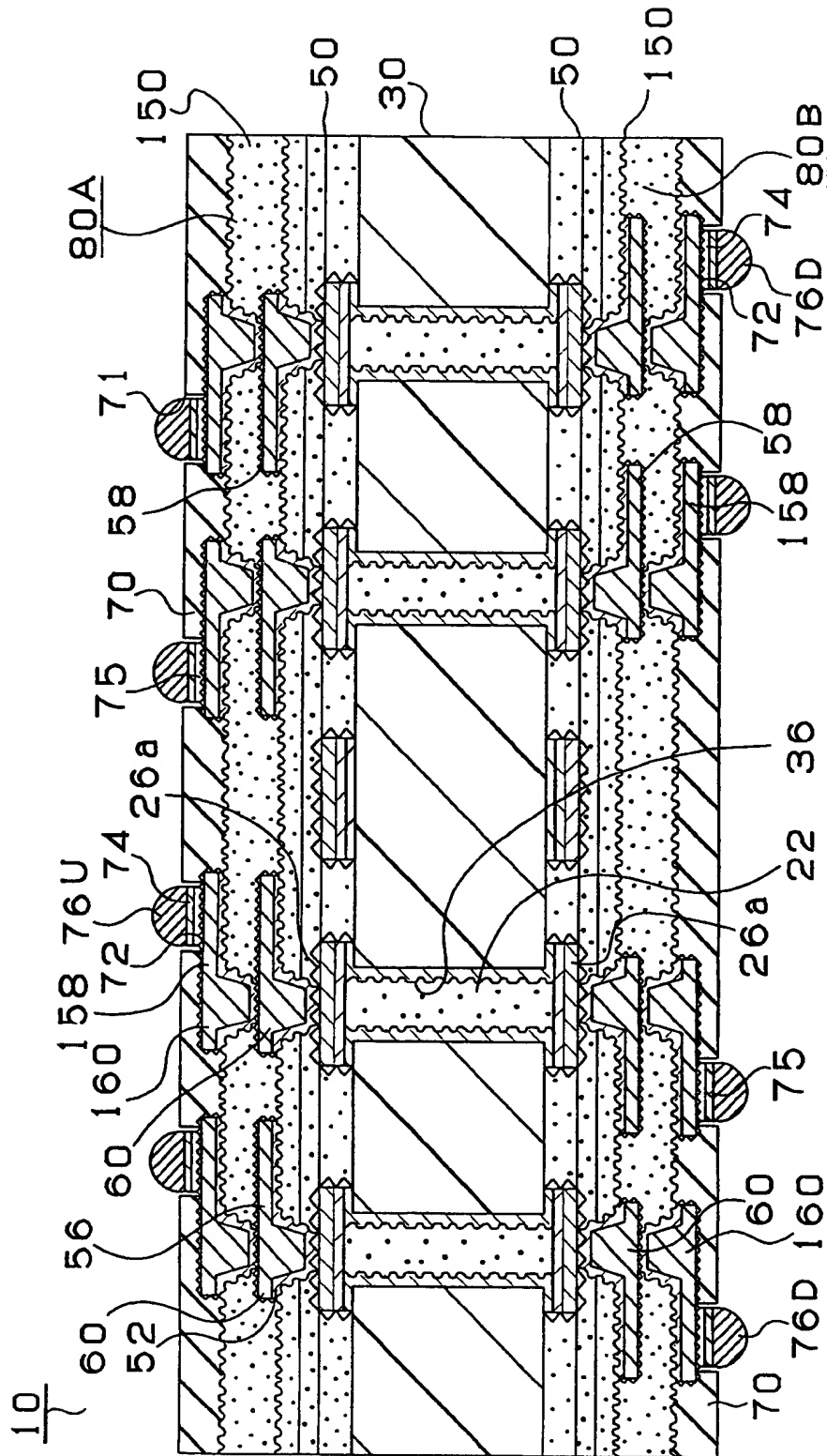
【図4】



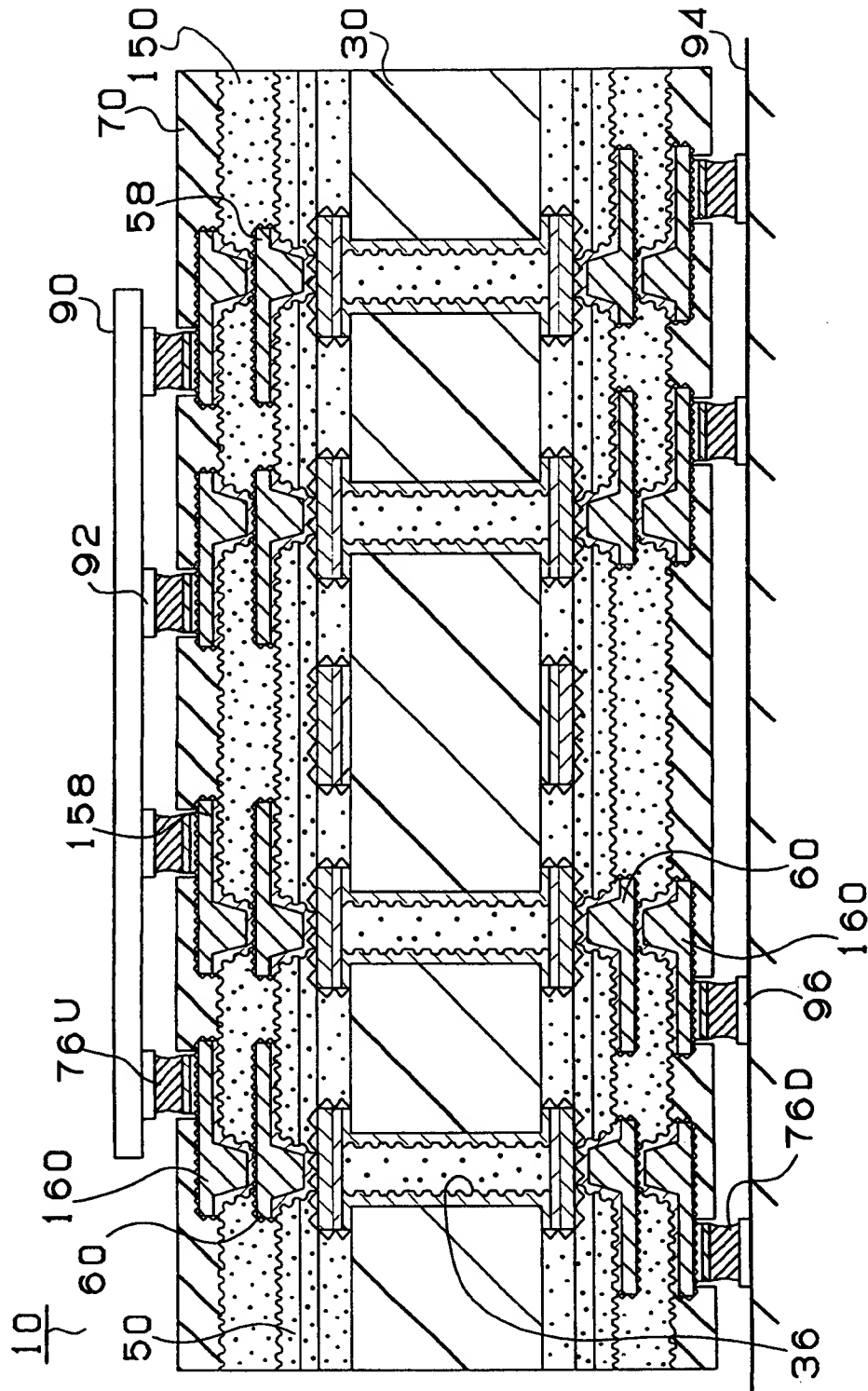
【図 5】



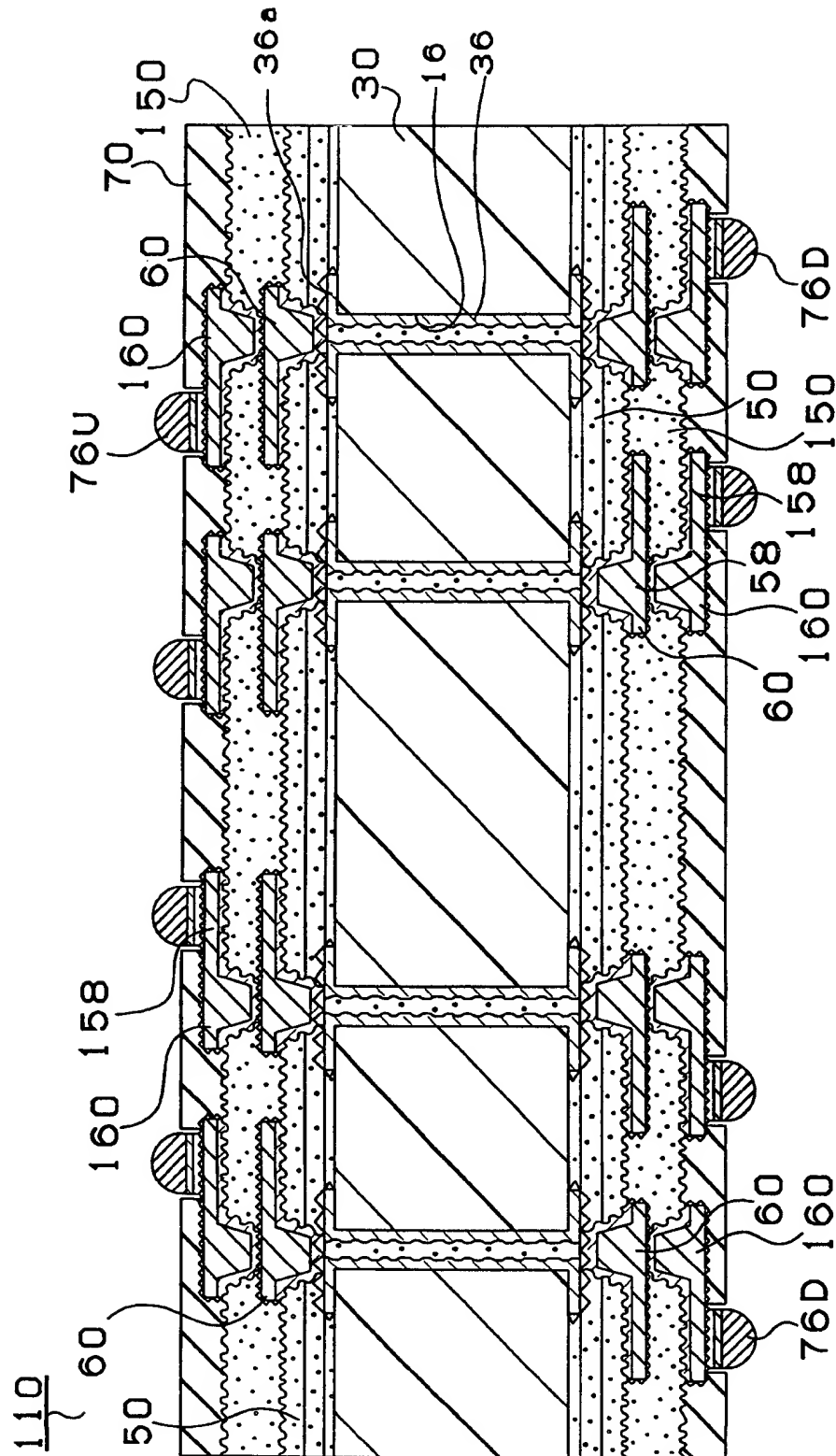
【図 6】



【図 7】



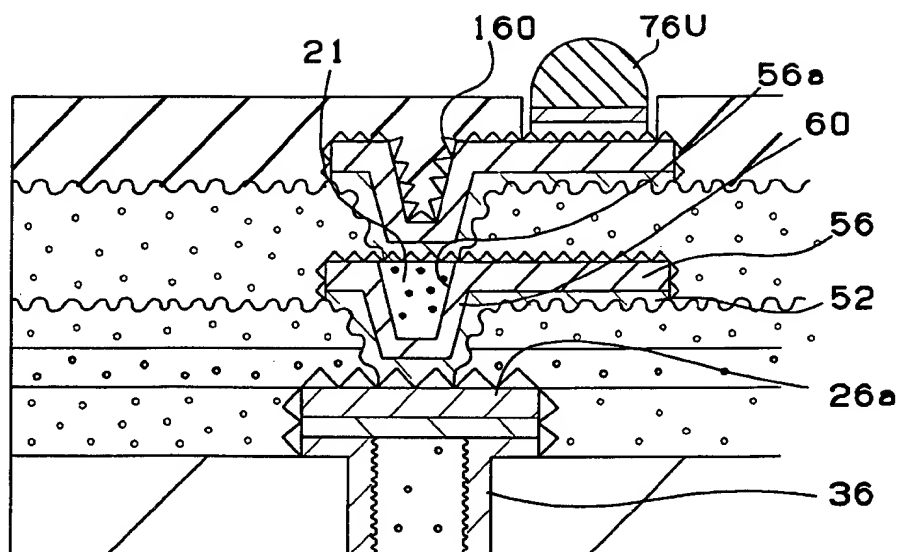
【図 8】



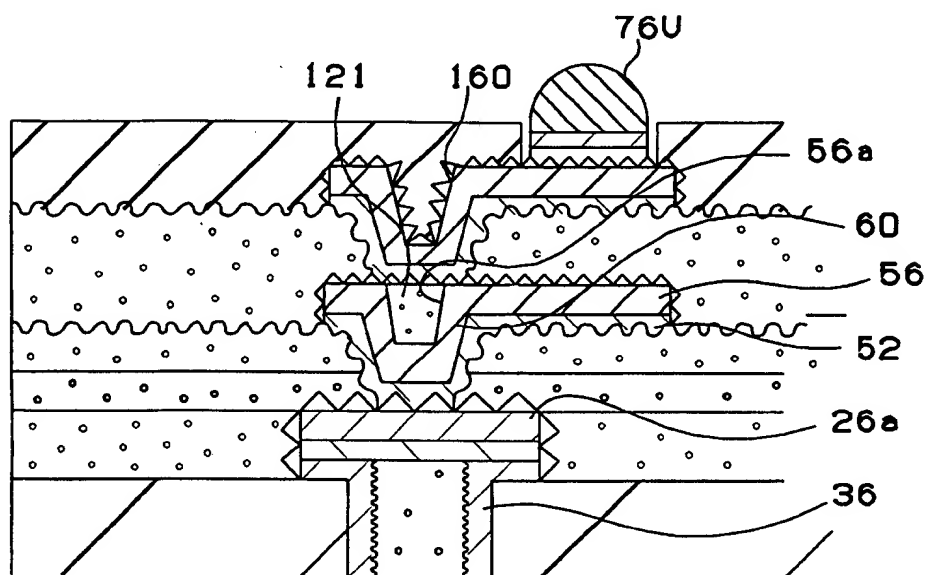


【図9】

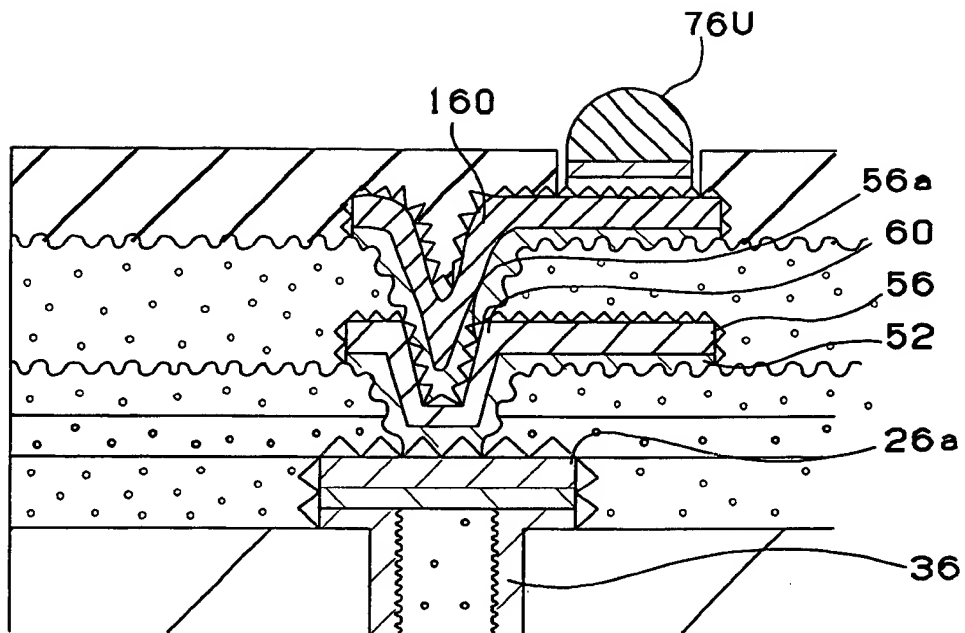
(A)



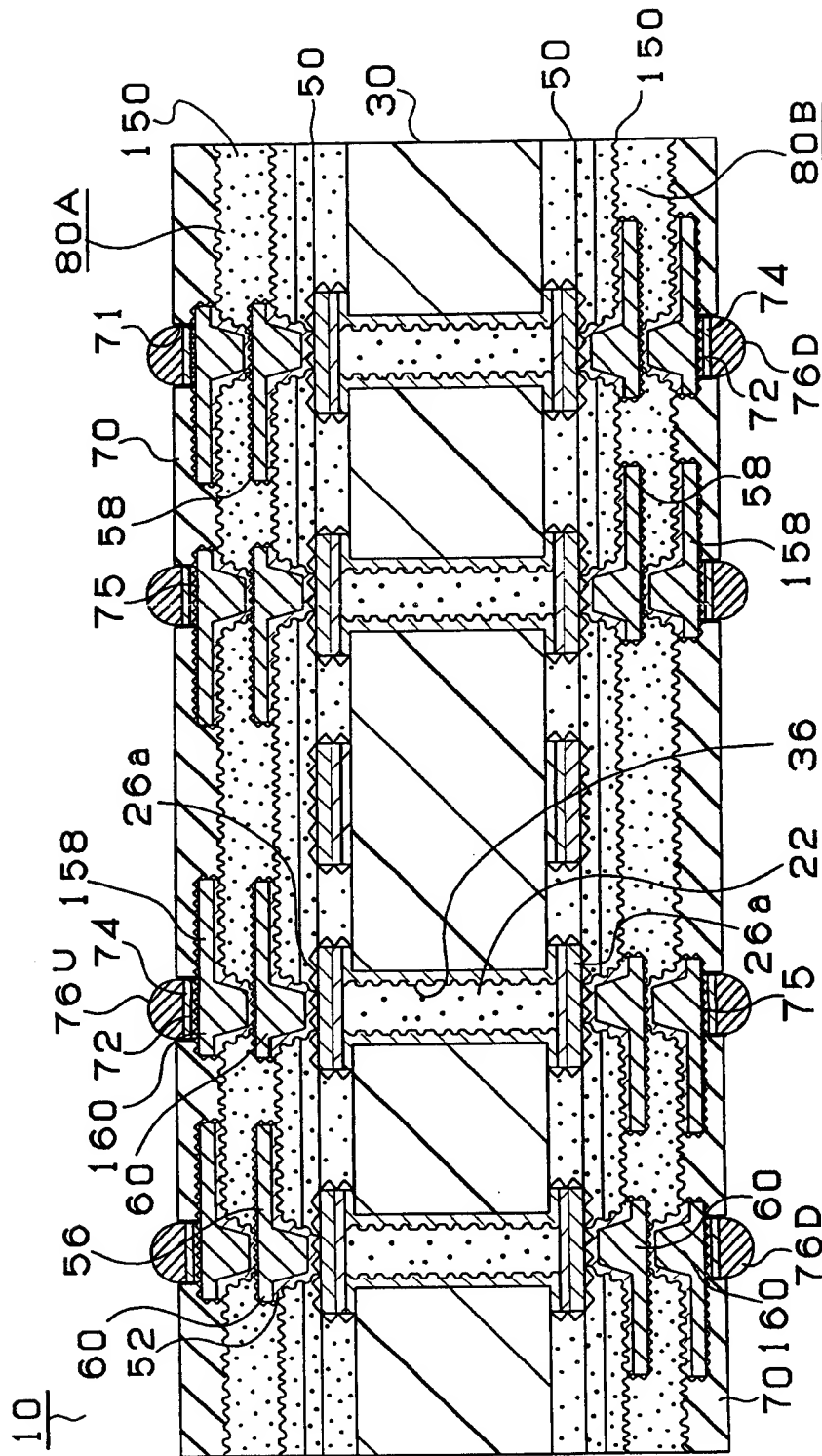
(B)



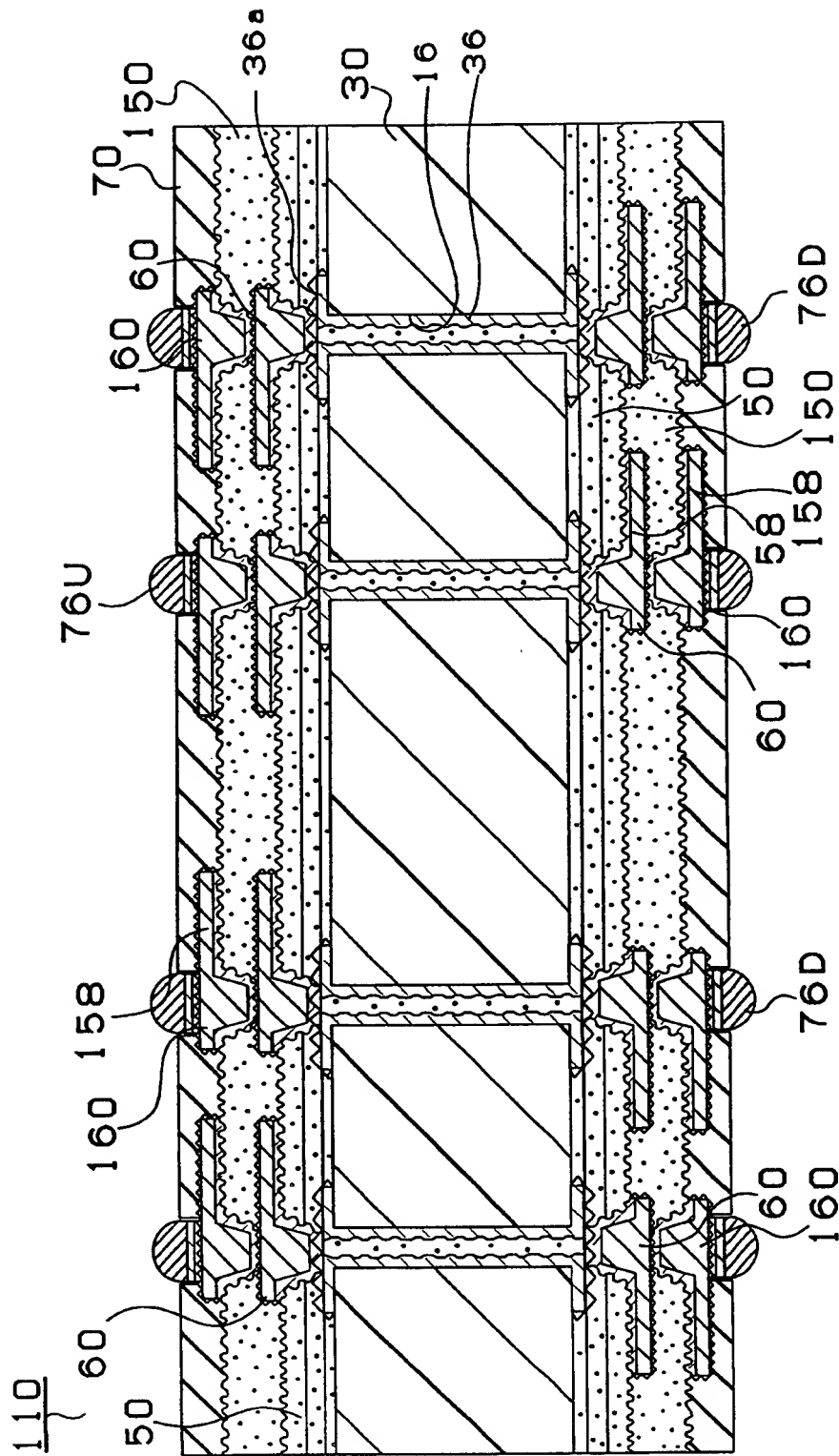
【図10】



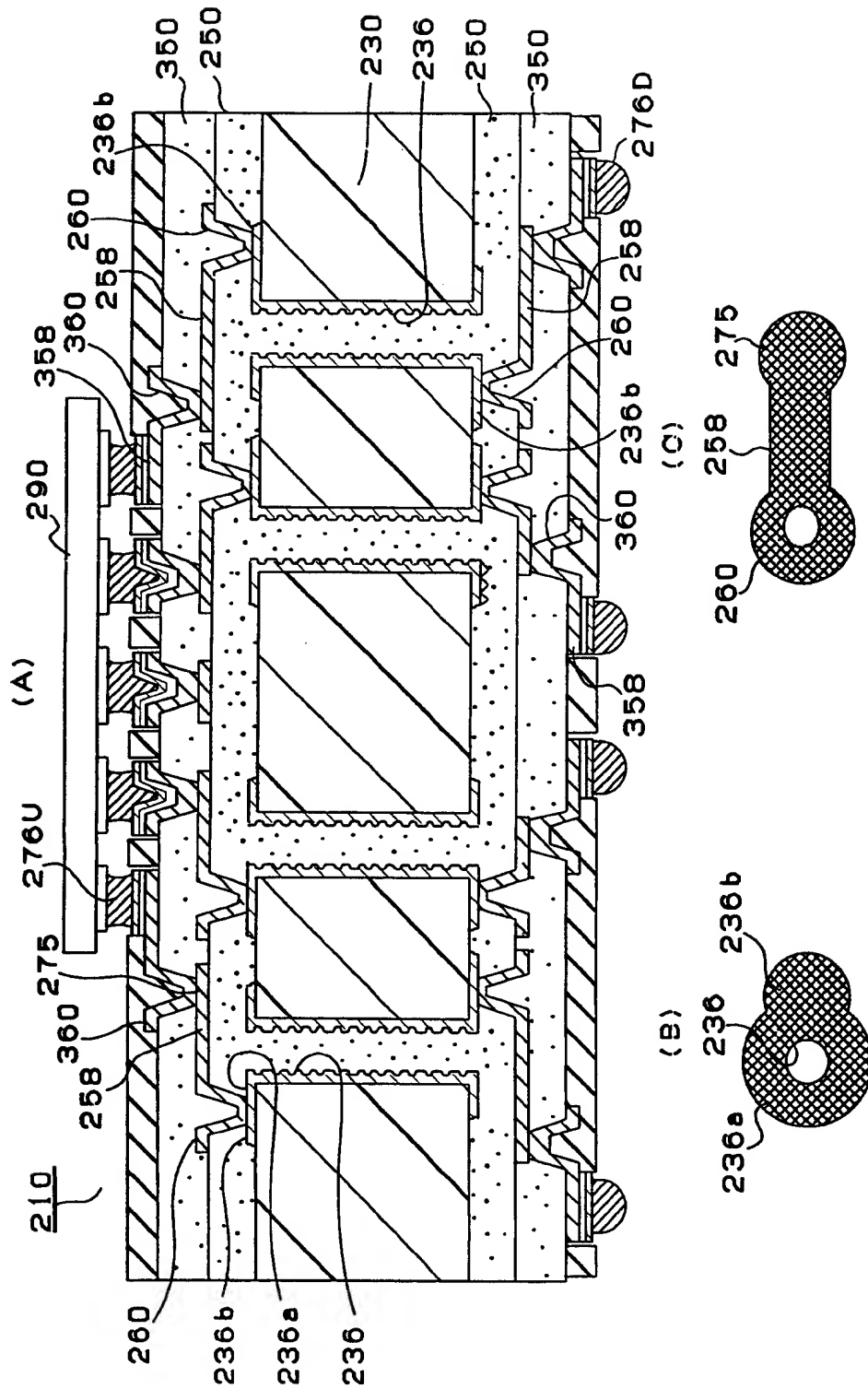
【図11】



【図 12】



【図13】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 内部の配線長を短縮できる多層ビルドアップ配線板を提供する。

【解決手段】 多層ビルドアップ配線板 10 のスルーホール 36 の直上に下層のバイアホール 60 を配設し、該下層のバイアホール 60 の直上に上層のバイアホール 160 を配設する。これにより、スルーホール 36 と下層バイアホール 60 と上層バイアホール 160 とが直線状になり、配線長が短縮するため、IC チップ 90 の信号の伝送速度を高めることが可能となる。

【選択図】 図 7

認定・付加情報

特許出願の番号	平成10年 特許願 第334499号
受付番号	59800756043
書類名	特許願
担当官	小菅 博 2143
作成日	平成11年 6月24日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000000158
【住所又は居所】	岐阜県大垣市神田町2丁目1番地
【氏名又は名称】	イビデン株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100095795
【住所又は居所】	愛知県名古屋市中区上前津2丁目1番27号 堀井ビル3階 田下国際特許事務所
【氏名又は名称】	田下 明人

【代理人】

【識別番号】	100098567
【住所又は居所】	愛知県名古屋市上前津2丁目1番27号 堀井ビル3階 田下国際特許事務所
【氏名又は名称】	加藤 壮祐

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000158]

1. 変更年月日 1990年 8月29日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 岐阜県大垣市神田町2丁目1番地  
氏 名 イビデン株式会社



## (57)要約

本発明の目的は、基体上に結晶性、均一電着性に優れた電気めっき層からなる導体回路およびバイアホールを設けることができ、アニーリング処理工程を省略しても高密度配線や信頼性の高い導体層間接続を実現することができるプリント配線板の製造方法を提供することにある。

本発明は、導体配線形成基板に層間樹脂絶縁層を設け、この層間樹脂絶縁層にバイアホール形成用の開口を形成し、さらに、この層間樹脂絶縁層上に無電解めっき層(1008)を形成し、この上にレジスト(1003)を配設した後に、電気めっきを施し、レジストを剥離したのちにエッチングして無電解めっき層を除去することによって、導体配線およびバイアホールを形成するプリント配線板の製造方法において、上記無電解めっき層(1008)をカソードとし、めっき被着金属をアノードとし、上記アノードとカソード間の電圧を一定にしつつ、断続的に電気めっきを行うことを特徴とするプリント配線板の製造方法である。

PCTに基づいて公開される国際出願のパンフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE	アラブ首長国連邦	DM	ドミニカ	KZ	カザフスタン	RU	ロシア
AL	アルバニア	EE	エストニア	LC	セントルシア	SD	スーダン
AM	アルメニア	ES	スペイン	LI	リヒテンシュタイン	SE	スウェーデン
AT	オーストリア	FI	フィンランド	LK	スリ・ランカ	SG	シンガポール
AU	オーストラリア	FR	フランス	LR	リベリア	SI	スロヴェニア
AZ	アゼルバイジャン	GA	ガボン	LS	レソト	SK	スロヴァキア
BA	ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB	英国	LT	リトアニア	SL	シエラ・レオネ
BB	バルバドス	GD	グレナダ	LU	ルクセンブルグ	SN	セネガル
BE	ベルギー	GE	グルジア	LV	ラトヴィア	SZ	スワジランド
BF	ブルキナ・ファソ	GH	ガーナ	MA	モロッコ	TD	チャード
BG	ブルガリア	GM	ガンビア	MC	モナコ	TG	トーゴ
BJ	ベナン	GN	ギニア	MD	モルドヴァ	TJ	タジキスタン
BR	ブラジル	GW	ギニア・ビサオ	MG	マダガスカル	TZ	タンザニア
BY	ベラルーシ	GR	ギリシャ	MK	マケドニア旧ユーゴスラヴィア共和国	TM	トルクメニスタン
CA	カナダ	HR	クロアチア	ML	マリ	TR	トルコ
CF	中央アフリカ	HU	ハンガリー	MN	モンゴル	TT	トリニダード・トバゴ
CG	コンゴ	ID	インドネシア	MR	モーリタニア	UA	ウクライナ
CH	スイス	IE	アイルランド	MW	マラウイ	UG	ウガンダ
CI	コートジボアール	IL	イスラエル	MX	メキシコ	US	米国
CM	カメルーン	IN	インド	NE	ニジェール	UZ	ウズベキスタン
CN	中国	IS	アイスランド	NL	オランダ	VN	ヴェトナム
CR	コスタ・リカ	IT	イタリア	NO	ノルウェー	YU	ユーゴスラヴィア
CU	キューバ	JP	日本	NZ	ニュージーランド	ZA	南アフリカ共和国
CY	キプロス	KE	ケニア	PL	ポーランド	ZW	ジンバブエ
CZ	チェコ	KG	キルギスタン	PT	ポルトガル		
DE	ドイツ	KP	北朝鮮	RO	ルーマニア		
DK	デンマーク	KR	韓国				